

APPLICAZIONI DI CALCOLO SCIENTIFICO E LABORATORIO DI APPLICAZIONI DI CALCOLO SCIENTIFICO (M-INFAPP)			
NUMERO DI CREDITI (CFU): 12 (6+6)			
SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE: MAT/08			
TIPOLOGIA DELL'INSEGNAMENTO: attività affini e integrative			
DOCENTE: Proff. Giulio GIUNTA, Mariarosaria RIZZARDI			
FINALITÀ DEL CORSO: Il Corso analizza metodologie, algoritmi e software per il Calcolo Scientifico con particolare attenzione alle applicazioni avanzate in campo informatico. Contiene inoltre una rivisitazione di argomenti di Matematica Applicata affrontati dal punto di vista della risoluzione dei problemi. Parte integrante del corso è l'attività di laboratorio in ambiente MATLAB.			
ARTICOLAZIONE DIDATTICA:			
lezioni: 80 h	esercitazioni:	laboratorio: 16 h	seminari:
PROGRAMMA DEL CORSO:			
<i>PARTE I – 6 CFU (primo semestre)</i>			
<i>Fattorizzazioni di matrici</i> - Fattorizzazione di Cholesky - fattorizzazione QR - decomposizione spettrale - decomposizione in valori singolari (SVD) - applicazioni all'analisi dei dati, alla bioinformatica, all'analisi di immagini, alla robotica, all'indicizzazione semantica di testi, ai motori di ricerca - l'algoritmo Pagerank di Google - uso di MATLAB.			
<i>Risoluzione di sistemi lineari di grandi dimensioni</i> - Metodi iterativi stazionari e non stazionari - convergenza, velocità di convergenza e criteri di arresto - matrici sparse in Matlab - applicazione alle catene di Markov - uso di MATLAB.			
<i>Risoluzione di sistemi non lineari</i> - Metodi di Newton e del punto fisso - applicazione alla grafica - applicazione ai sistemi di reputazione dei social networks - uso di MATLAB.			
<i>Calcolo di massimi e minimi di funzioni di più variabili</i> - Metodi steepest descent e di tipo Newton - convergenza, velocità di convergenza, criteri di arresto - applicazioni alla modellistica computazionale - uso di MATLAB.			
<i>Fitting di dati 3D</i> - Interpolazione su griglie regolari e su griglie scattered - triangolazione di Delaunay - interpolazione con polinomi lineari e bilineari a tratti - interpolazione con spline tensoriali - approssimazione dei minimi quadrati con superfici - applicazioni all'analisi di dati e alla grafica - uso di MATLAB.			
<i>Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie</i> - Differenze finite - problemi a valori iniziali - metodi espliciti e impliciti - stabilità e convergenza - problema a valori al contorno - applicazioni alla modellistica computazionale - uso di MATLAB.			
<i>Risoluzione numerica di equazioni differenziali alle derivate parziali</i> - Equazioni stazionarie (eq. di Laplace) - equazioni non stazionarie (eq. di diffusione) - metodi alle differenze finite - applicazioni alla modellistica computazionale - cenno ai metodi level set e loro applicazione all'analisi di immagini - uso di MATLAB.			
<i>PARTE II – 6 CFU (secondo semestre)</i>			
<i>Problemi di ordinamento di punti nel piano:</i> Determinazione di un cammino semplice chiuso in un insieme di punti del piano; determinazione del <i>convex hull</i> . Funzioni MATLAB per manipolare insiemi di punti. <i>Triangolazione di Delaunay e diagramma di Voronoi.</i>			
<i>Spazi Lineari, Spazi Affini, Spazi Normati:</i> Richiami dei concetti principali. Laboratorio MATLAB. Esempi di applicazioni.			
<i>Trasformazioni Lineari, Affini, Proiettive e Conformi:</i> Richiami dei concetti principali. Laboratorio MATLAB. Esempi di applicazioni.			
<i>Autovalori e Autovettori, Analisi delle Componenti Principali:</i> Richiami dei concetti principali. Laboratorio MATLAB. Esempi di applicazioni.			
<i>Migliore Approssimazione Lineare in Norma 2:</i> Caso discreto e finito, discreto e infinito e caso infinito. Laboratorio MATLAB. Esempi di applicazioni.			
<i>Analisi e Sintesi di Fourier bidimensionale:</i> Richiami dei concetti principali nel caso 1D. Definizioni ed esempi nel caso 2D. Laboratorio MATLAB. Esempi di applicazioni.			
PRE-REQUISITI: E' necessaria la conoscenza degli argomenti di Matematica I e II, Calcolo Numerico, Matematica Applicata e Computazionale, Algoritmi e Strutture Dati.			
MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DEL PROFITTO: Esame orale, con progetti.			
TESTI DI RIFERIMENTO E MATERIALE DIDATTICO:			
C. MOLER: "Numerical Computing with Matlab", SIAM, 2005. Scaricabile dal sito www.mathworks.com			
M. RIZZARDI: "Sperimentare la matematica con MATLAB: elementi di analisi complessa", Liguori Editore.			
<i>MATERIALE DIDATTICO FORNITO</i>			
Tutte le lezioni sono fruibili come Presentazioni animate in formato Flash con l'audio di			

commento del Docente in streaming attraverso la piattaforma di e-learning del Dipartimento di Scienze e Tecnologie; le slide (formato .pdf e .pps) di tutte le lezioni sono disponibili sulla stessa piattaforma, insieme con esercizi, progetti.

NOTE: Corso annuale